

19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift

10 DE 101 36 469 A 1

21 Aktenzeichen: 101 36 469.5

22 Anmeldetag: 26. 7. 2001

43 Offenlegungstag: 8. 5. 2002

51 Int. Cl. 7:
H 01 Q 1/28

H 01 Q 13/10

F 42 B 10/00

F 42 C 13/04

F 41 G 9/00



DE 101 36 469 A 1

66 Innere Priorität:
200 22 480. 8 03. 08. 2000

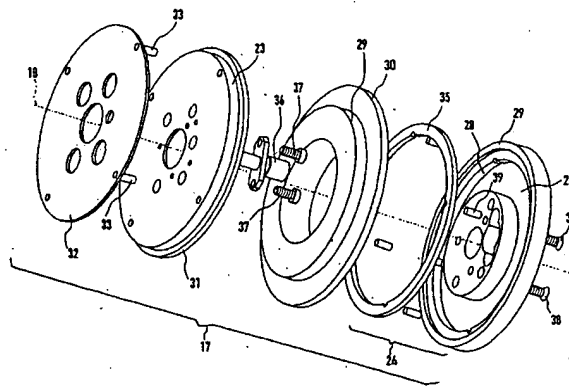
71 Anmelder:
Diehl Munitionssysteme GmbH & Co. KG, 90552
Röthenbach, DE

72 Erfinder:
Hertel, Martin, 91207 Lauf, DE; Koch, Volker, 90607
Rückersdorf, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Schlitzantenne für Artilleriemunition

57 Eine problemlos abstimmbare, mechanisch extrem beanspruchbare Schlitz-Antenne für den Zünder von Artilleriemunition ergibt sich durch einen Sandwich-Aufbau, bei dem ein zwischen einer oberen und einer unteren formstabil profilierten metallischen Deck-Scheibe axial eingeschlossener, axial geteilter Resonator-Ringraum mit einer dielektrischen Ringscheibe bestückt ist, die sich mit einem umlaufenden Kragen der zylindrischen Reflektorwand radial gegenüber durch einen axialen Schlitz zwischen den beiden hohlzylindrischen Außenwänden des Ringraumes hindurch bis zur äußeren Oberfläche des ebenfalls umlaufend geschlitzten Zündermantels erstreckt. Bei einer der beiden Deck-Scheiben ist der innere Rand des in den Ringraum mündenden Antennen-Schlitzes durch einen hier in die Stirn der Außenwandung einlegbaren Reifen definiert, an dem in Umfangsrichtung gegeneinander versetzte Anschlußstellen durch die dielektrische Ringscheibe und die axial gegenüberliegende Deck-Scheibe hindurch zu einer Schaltungsträger-Scheibe kontaktiert sind, wo sie mittels eines Anpassungsnetzwerkes einphasig auf eine Antennenleitung zusammengeführt sind, deren zweite Phase an die dort benachbarte Deck-Scheibe angeschlossen ist.



DE 101 36 469 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antenne gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Antenne ist zum Empfang von Satelliten-Navigationsinformationen aus der US 6,098,547 A in der Bauform einer quer zur Systemachse im vorderen Bereich eines Artilleriezünders gehaltenen dielektrischen Scheibe bekannt, die beiderseits metallisch beschichtet und zum induktiven Abgleich ihrer Resonanzfrequenz mit achsparallelen elektrisch leitenden Durchstiegen zwischen den beiderseitigen Metallisierungen ausgestattet ist. Die dadurch gegebenen Abgleichmöglichkeiten sind aber recht beschränkt und für die Belange der Praxis schlecht ausführbar. Vor allem aber weist dieser Antennenaufbau weder in sich noch hinsichtlich der apparativen Integrationsmöglichkeiten die wünschenswerte mechanische Stabilität gegen die beim Abschluß einer drallstabilisierten Munition auftretenden Beschleunigungskräfte auf.

[0003] Das gilt entsprechend für den aus der US 4,305,078 A bekannten axialen Stapel aus durch Metallisierungen voneinander getrennten dielektrischen Scheiben zum Ausbilden einer Mehrfrequenz-Schlitzantenne, die vom Innenleiter eines koaxialen Antennenkabels bis zum Anschluß an die oberste Metallisierung axial durchquert ist, mit Anschluß des Außenleiters an die gegenüberliegende Außenmetallisierung des Schichtenaufbaus.

[0004] Aus der WO 99/02936 A2 ist eine Fallbombe bekannt, die im Zentrum ihres Heckes mit einer sandwich- oder patchartigen Satellitenantenne ausgestattet ist. Während der Fallbewegung ins Zielgebiet hält deren kugelförmige Antennencharakteristik Kontakt zu über dem Horizont stehenden Navigationssatelliten, um durch Endphasensteuerung die Treffergenauigkeit zu erhöhen.

[0005] Eine solche Antennenkonfiguration ist für Artilleriemunition jedoch unzureichend. Denn die von der Heckantenne her etwa symmetrisch zur Projektil-Längsachse nach rückwärts orientierte Antennen-Richtcharakteristik wäre während des größten Teils der Flugbewegung einer Artilleriemunition längs einer mehr oder weniger gestreckten ballistischen Bahn nur auf den Horizont gerichtet, anfangs sogar darunter und nach dem Apogäum nur geringfügig darüber. Dadurch wäre die Wahrscheinlichkeit gering, eine für rasche und präzise Bahnpunktbestimmung zur Bahnkorrektur hinreichende Anzahl von Navigationssatelliten gleichzeitig hinreichend störungsfrei erfassen zu können. Auch der Einbau einer solchen Patch-Antenne in die Spitze des Projektils wäre unbefriedigend, weil deren dann koaxial nach voraus orientierte Kugelcharakteristik nur in der allerersten Phase der Flugbahn deutlich über den Horizont gerichtet wäre, was aber notwendig ist, um zu mehreren Satelliten in günstiger Konstellation Kontakt aufzunehmen. Nach dem Apogäumdurchgang ist die Spitze eines Munitionsartikels dann wieder zum Untergrund hin gerichtet, so daß nun allenfalls die sehr störbehafteten Bodenreflexe von Satellitensignalen aufgenommen werden könnten.

[0006] Darüber hinaus besteht speziell bei Artilleriemunition angesichts der in der Praxis nicht ideal achsymmetrisch kugelförmigen Antennencharakteristiken das Problem der Rotation zur Spinstabilisierung von ballistisch verbrachten oder auch nur zur Kompensation von Abgangsstörungen bei triebwerksbeschleunigten und aerodynamisch stabilisierten Projektilen. Denn die im Querschnitt nicht kreisförmige Antennencharakteristik hat zur Folge, daß die Signale rotationsabhängig moduliert werden, was die Auswertung der übermittelten Informationen stark beeinträchtigt und deshalb erheblichen signalverarbeitungstechnischen Mehraufwand bedingt.

[0007] Solche rotationsbedingten Probleme treten erst recht auf, wenn gemäß der DE 44 01 315 A1 eine ungeladene Rakete zur GPS-gestützten Flugbahnkorrektur durch bedarfsweise raumrichtungsabhängig auszulösenden Querschub mit mehreren Triebwerken ausgestattet wird, die mit Spannbändern auf die Außenmantelfläche des Raketenkörpers geschnallt sind, wobei wenigstens eines dieser Triebwerke zusätzlich mit einer dort nicht näher beschriebenen GPS-Antenne ausgestattet ist. Eine störungsfreie Rundumcharakteristik ist von einer solchen asymmetrischen Spannbands-Antennenkonfiguration nicht zu erwarten.

[0008] Vergleichbare Probleme bestehen, wenn mittels der Antenne nicht Informationen von Satelliten (wie Positionsinformationen von Navigationssatelliten) aufgenommen und an Bord der Munition verarbeitet werden sollen, sondern wenn Informationen aus der Munition mittels Telemetrie an erdfeste oder orbitale Empfangs- oder Relaisstationen zu übermitteln sind.

[0009] In Erkenntnis der vorstehend geschilderten Gegebenheiten liegt vorliegender Erfindung die technische Problemstellung zugrunde, eine hinsichtlich ihrer mechanischen und elektrischen Eigenschaften zur einfachen, auch nachträglichen Applikation an rollende Artilleriemunition geeignete Höchstfrequenz-Antenne insbesondere für Satellitenkommunikation einschließlich Navigation und Telemetrie im L- und S-Band zu schaffen.

[0010] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im Hauptanspruch angegebene Kombination der wesentlichen Merkmale realisiert. Danach ist die Schlitzantenne wieder in die Munitionskörper-Ogive mit ihrem abschraubbaren Kopfschütz integriert und so problemlos auch erst nachträglich auf den Munitionskörper applizierbar. Die axiale Lage der Antenne richtet sich nach dem frequenzabhängigen Durchmesser und ist deshalb für den Empfang von Navigationssatelliten weiter zur Basis, für die höherfrequente Telemetrikommunikation dagegen weiter zur Spitze des Zünders hin verschoben. Die äußere Öffnung des Schlitzes liegt radial direkt hinter einem in der Kegelmantelfläche des Zünders umlaufenden Schlitz. Längs dessen erstreckt sich dann eine achsymmetrisch ringwulstförmige Antennencharakteristik, so daß trotz der Rotation um die Längsachse der Munition stets ein Segment praktisch konstant bleibender Empfindlichkeit den Halbraum über dem Horizont erfaßt, ohne daß es dafür schaltungstechnisch aufwendiger und womöglich elektrisch störender Umschaltvorgänge wie im Falle der nachgeführten Antennenrichtcharakteristik gemäß EP 0 840 393 A2 bedarf.

[0011] Gestaltet ist die Antenne wieder als scheibenförmiger aber nun extrem beschleunigungsfester Sandwich-Aufbau aus Metaldrehteilen mit einem zur Kegellachse konzentrischen Resonator-Ringraum, der sich einer zylindrischen Reflektorwand gegenüber mit dem radial umlaufenden Strahler-Schlitz in die Kegelmantelfläche des Zünders öffnet. Der Ringraum ist in seiner Mitten- oder Symmetrieebene quer zur Längsachse geteilt, um hier eine Ringscheibe aus elektrisch möglichst schlecht leitendem Material erhöhter Dielektrizitätskonstante einlegen zu können, das sich durch niedrige dielektrische Verluste und hohe Kriechstromfestigkeit unabhängig von Frequenz und Temperatur auszeichnet, wie das fluorhaltige Polymerisat PTFE (Polytetrafluorethylen), das unter Handelsnamen wie Teflon, Fluon oder Hostaflon auf dem Markt ist. Mittels Materialwahl und Abmessung dieser Ringscheibe läßt sich nach der Vorgabe der geometrischen Abmessungen des Ringraumes nachträglich ohne weiteres noch eine elektrische Resonanzfeinabstimmung auf z. B. eine bestimmte Satellitenfrequenz vornehmen. Vorzugsweise ist außer dem eigentlichen Ringraum auch der davon radial ausgehend umlaufende Anten-

nen-Schlitz dielektrisch aufgefüllt, nämlich durch einen außen an der Ringscheibe flanschartig umlaufenden, radial bis zur Kegelmantelfläche des Zünders sich erstreckenden Kragen.

[0012] Die Verschaltung der Antenne erfolgt über ein zweiadriges, an wenigstens zwei axial voneinander gelegene Stellen der Innenränder des Schlitzes angeschlossenes Antennenkabel. Um eine orthogonale Dipolstruktur zu erzeugen, sind vier solche Anschlußstellen an den Ecken eines konzentrisch zur Zünderachse gedachten Quadrates ausgebildet und über ein Anpaßnetzwerk auf die genormte Impedanz einer 50-Ohm-Koaxialleitung zum rückwärtig im Zünder untergebrachten Antennenverstärker zusammengeführt.

[0013] Jedenfalls liefert die Erfindung eine problemlos abstimmbare, mechanisch extrem beanspruchbare Schlitz-Antenne für den Zünder von Artilleriemunition durch einen Sandwich-Aufbau, bei dem ein zwischen einer oberen und einer unteren formstabil profilierten metallischen Deck-Scheibe axial eingeschlossener, axial geteilter Resonator-Ringraum mit einer dielektrischen Ringscheibe bestückt ist, die sich mit einem umlaufenden Kragen der zentralen zylindrischen Reflektorwand radial gegenüber durch einen axialen Schlitz zwischen den beiden hohlzylindrischen Außenwänden des Ringraumes hindurch bis zur äußeren Oberfläche des ebenfalls umlaufend geschlitzten Zündermantels erstreckt. Bei einer der beiden Deck-Scheiben ist der innere Rand des in den Ringraum mündenden Antennen-Schlitzes durch einen hier in die Stirn der Außenwandung einlegbaren Reifen definiert, an dem in Umfangsrichtung gegeneinander versetzte Anschlußstellen durch die dielektrische Ringscheibe und die axial gegenüberliegende Deck-Scheibe hindurch zu einer Schaltungssträger-Scheibe kontaktiert sind, worauf sie mittels eines Anpassungsnetzwerkes einphasig auf eine Antennenleitung zusammengeführt sind, deren zweite Phase direkt an die dort benachbarte Deck-Scheibe angeschlossen ist.

[0014] Zusätzliche Weiterbildungen und weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und aus nachstehender Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche etwas abstrahiert aber angenähert maßstabsgerecht skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispiels zur erfindungsgemäßen Lösung. In der Zeichnung zeigt:

[0015] Fig. 1 den auf eine Artilleriemunition applizierbaren Zünder mit seinem in diesem Beispiel zwischen halber axialer Höhe und der Basisebene des Zünders gelegenen, mit dielektrischem Material gefüllten Antennen-Schlitz in isometrischer Ansicht,

[0016] Fig. 2 nach Art einer Explosionsdarstellung die zwischen Spitze und Basis eines Zünders nach Fig. 1 axial eingespannte Antenne und

[0017] Fig. 3 nach Art einer Explosionsdarstellung den mechanischen Sandwich-Aufbau der Antenne gemäß Fig. 2.

[0018] Der in Fig. 1 in Ansicht gezeigte Kopf-Zünder 11 ist dafür bestimmt, mittels eines nicht dargestellten Gewindes vor die konisch sich verjüngende Front einer drallstabilisierten oder aerodynamisch stabilisierten Artilleriemunition geschraubt zu werden. Er ist mit einem seine leicht ballige Kegel-Wandung 12 ringsum radial durchdringenden Antennen-Schlitz 13 ausgestaltet, der mit dielektrischem Material gefüllt ist, das mit der axial beiderseits anschließenden Außenmantelfläche der Wandung 12 bündig abschließt. Vor der Radialebene des Schlitzes 13, also zur Spitze des Zündervorderteils 15 hin gelegen, befinden sich mechanische oder elektromechanisch wirkende Sicherungs- und Auslöseeinrichtungen des Zünders 11 sowie gegebenenfalls aerodynamisch wirkende Bremsenrichtungen zur Flugbahnverkürzung, wie in der eigenen älteren Anmeldung

199 57 363.8 vom 29.11.99 näher beschrieben (worauf hier zur Ergänzung vorliegender Erfindungsoffenbarung hinsichtlich eines bevorzugten Anwendungsfalles der Schlitz-Antenne voll-inhaltlich Bezug genommen wird). Hinter der Radialebene des Schlitzes 13, also zur Basis des Zündervorderteils 16 hin gelegen, befinden sich elektrische Schaltungen zur Antennenverstärkung und Signalverarbeitung der über den Schlitz 13 im Höchstfrequenzspektrum abgestrahlten oder aufgenommenen elektromagnetischen Energie.

[0019] Wie in Fig. 2 skizziert sind Zündervorderteil 15 und Zündervorderteil 16 unter koaxialer Zwischenlage der mechanisch extrem hoch beanspruchbaren Antenne 17 mittels zur Zünder-Längsachse 18 parallel verlaufender, durch die Antenne 17 hindurch sich erstreckender Spannschrauben 19 miteinander verbunden. Eine flexible Antennenleitung 20 mit Koaxialquerschnitt führt zum im Zündervorderteil 16 gelegenen Antennenverstärker (nicht zeichnerisch dargestellt). Bei diesem handelt es sich im Falle einer Empfangsantenne um einen Vorverstärker vor der und im Falle einer Sendeantenne um einen Leistungsverstärker nach der Empfänger- bzw. Sender-Signalverarbeitungsschaltung, die wie ihre Stromversorgungseinheit 22 (etwa in Form einer aktivierbaren Batterie oder eines Anströmungsgenerators) im Bereich der Basis des Zündervorderteils 16 eingebaut ist.

[0020] Aus der Detaildarstellung Fig. 3 ergibt sich, daß und wie die scheibenförmige Antenne 17 aus verwindungssteifen Komponenten sandwichartig aufgebaut ist. Sie besteht im wesentlichen aus zwei mechanisch steifen metallenen Deck-Scheiben, nämlich einer zum Zündervorderteil 15 hin gelegenen, tellerartig flach topfförmig rotationssymmetrisch profilierten metallenen Oberscheibe 23 und einer dazu gegensinnig orientiert zum Zündervorderteil 16 hin gelegenen, ebenfalls tellerartig flach topfförmigen – aber in diesem Beispielsfalle aus Handhabungsgründen für den Anschluß der Antennenleitung zweiteiligen – rotationssymmetrisch profilierten metallenen Unterscheibe 24. Jede dieser beiden Scheiben 23–24 weist eine zentrale Versteifung in Form eines vom Topf-Boden 26 zwischen die Wandungen 24 bzw. 31 koaxial hervorragenden Sockels 25 auf. Dadurch ist radial zwischen diesen Sockeln 25 und den dazu distanziert umlaufenden, hohlzylindrischen Wandungen 27, 31 sowie axial zwischen den Böden 26 ein quer zur Längsachse 18 etwa mittig geteilter Resonator-Ringraum 28 definiert, indem bei axial voneinander beabstandeten Stirnkanten der Wandungen 27–31 die tellerförmige Oberscheibe 23 mit ihrem Sockel elektrisch leitend da flächig axial auf der Stirn des Sockels 25 in der ebenfalls tellerförmigen Unterscheibe 24 aufliegt. Die axial voneinander beabstandeten Stirnkanten der Wandungen 27–31 definieren als zwischen einander, der zylindrischen Reflektorwand der Sockel 25 radial gegenüber, den radial vom Ringraum 28 ausgehenden eigentlichen Antennen-Schlitz 13'.

[0021] Da dieser Ringraum 28 also axial geteilt ist, läßt sich in ihn vor dem Aufsetzen der Oberscheibe 23 eine Ringscheibe 29 aus dielektrischem Material einlegen. Die weist einen außen radial umlaufenden, flanschförmig vorstehenden Kragen 30 von gegenüber der Ringscheibe 29 deutlich geringerer axialer Stärke auf. Der Kragen 30 erstreckt sich radial bezüglich der Längsachse 18 durch den Schlitz 13' hindurch, der aufgrund der axialen Höhe der Sockels 25 zwischen den aufeinander zu weisenden Stirnflächen der den Ringraum 28 außen einfassenden Wandungen 27 und 31 verbleibt. Der Kragen 30 ragt vorzugsweise sogar noch radial durch den Schlitz 13' hindurch in den Schlitz 13 in der Wandung 12 zwischen Zündervorderteil 15 und Zündervorderteil 16 hinein, bis zum bündigen Abschluß mit den unmittelbar benachbarten Außenmantelflächen. Das erleichtert die Montage beim axialen Zusammenfügen von Zünder-

vorder- und -hinterteil 15-16 über die Antenne 17 und vermeidet hier Wirbelbildungen im Bereich der strömungsdynamisch besonders empfindlichen Ogive des Munitionskörpers.

[0022] In der Radialebene vor der Oberscheibe 23, also zum Zündervorderteil 15 hin gelegen, ist die Antenne 17 mit einer dielektrischen Scheibe 32 belegt. Diese dient als Verdrahtungsträger für ein Verknüpfungsnetzwerk zwischen vier zueinander orthogonalen Anschlüssen an das innen, zum Ringraum 28 hin gelegene Ende des Antennen-Schlitzes 13'. Dazu sind auf der Scheibe 32 an den Ecken eines gedachten Quadrates vier Koaxialleiterstücke 33 parallel zur System-Längsachse 18 verankert. Die Innenleiter durchgreifen die Ringscheibe 29, um schließlich an einem schmalen elektrisch leitenden Reifen 35 zu enden. Die Außenleiter sind mit der Oberscheibe 23 und mit der Unterseite der Schaltungsträgerscheibe 32 leitfähig verbunden. Der ist Bestandteil der zweiteiligen Unterscheibe 23 und derart in eine Stirnausdrehung in dessen Wandung 31 einlegbar, daß er die rückwärtige innere Kante des zum Ringraum 28 sich öffnenden Schlitzes 13' definiert. Zunächst aber ist an diese Schlitz-Kante in Form des noch aus der Unterscheibe 24 entnommenen Reifens 35 der Innenleiter der koaxialen Antennenleitung 20 angeschlossen, nämlich über das auf der Schaltungsträger-Scheibe 33 ausgebildete Netzwerk zum Zusammenführen der vier jeweils um 90° gegeneinander versetzten Kontaktpunkte am umlaufenden Schlitz 13' und über die Leiterstifte mittels einer Steckverbindung in Form einer Koaxial-Steckbuchse 36. Danach wird die Unterscheibe 24 von rückwärts über diesen so schon durch die dielektrische Ringscheibe 29 hindurch an die Schaltungsträger-Scheibe 32 vor der Oberscheibe 23 elektrisch angeschlossen. Reifen 35 gestülpt.

[0023] Die der rückwärtigen axial gegenüberliegende, vordere innere Schlitzkante ist durch die innere Stirnkante der umlaufenden Wandung 31 der Oberscheibe 23 gegeben. Deren elektrischer Anschluß an den Außenleiter der Antennenleitung 20 erfolgt dadurch, daß die Koaxial-Steckbuchse 36 für die Antennenleitung 20, die Ringscheibe 29 und die Unterscheibe 24 zum Zünderhinterteil 16 hin unter Spiel achsparallel durchgreifend, mittels Verschraubungen 37 exzentrisch auf die Innenseite des Bodens der Oberscheibe 23 montiert ist.

[0024] Dieser in Fig. 3 dargestellte, schon in sich mechanisch äußerst stabile Sandwich-Aufbau der Antenne 17 wird mittels Schrauben 38 koaxial zwischen Antennen-Unterscheibe 24 und -Oberscheibe 23 unter Zwischenlage des die hohlzylindrischen Wandungen 26, 31 radial durchgreifenden Kragens 30 axial miteinander verspannt und dadurch zusätzlich verwindungssteif. Auf wenigstens einem der Boden-Sockel 25 montierte Pfeiler 39, die durch die Ringscheibe 29 hindurch in die axial gegenüberliegende Scheibe 23 bzw. 24 eingreifen, dienen beim axialen zusammenführen als Montagehilfe und danach als Verdrehsicherung zwischen Oberscheibe 23 und Unterscheibe 24, also der Aufnahme drallbedingter Rotationskräfte zwischen diesen beiden Teilen des Hohlraumresonators der Schlitzantenne 17.

Patentansprüche

1. Quer zur Längsachse (18) konzentrisch in einem Artillerie-Zünder (11) angeordnete scheibenförmige Schlitz-Antenne (17), dadurch gekennzeichnet, daß sie als ein geteilter und mit einer dielektrischen Ringscheibe (29) bestückter Resonator-Ringraum (28) ausgelegt ist, deren Antennen-Schlitz (13') einer zentralen zylindrischen Reflektorwand radial gegenüber zwischen den axial zueinander distanziert umlaufenden

hohlzylindrischen Wandungen (27-31) des Ringraumes (28) gegeben ist.

2. Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringscheibe (29) mit einem flanschartig radial umlaufenden Kragen (30) in den Schlitz (13) hineinragt.

3. Antenne nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Kragen (30) mit der äußeren Oberfläche der umlaufend geschlitzten (13) Zünder-Wand (12) bündig abschließt.

4. Antenne nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum (28) zwischen flach topfförmigen metallischen Scheiben (23-24) ausgebildet sind, die mit aus deren Böden (26) hervor ragenden zentralen Sockeln, (25) unter axialer Distanz ihrer voreinander umlaufenden Wandungen (27-31), großflächig gegeneinander axial abgestützt sind.

5. Antenne nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einer Schaltungsträger-Scheibe (32) bestückt ist, die ein Netzwerk zum Zusammenführen mehrerer längs eines inneren Randes des Schlitzes (13') gelegenen Anschlußstellen auf eine Ader einer Antennenleitung (20) aufweist.

6. Antenne nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Rand des Schlitzes (13') durch einen Reifen (35) gegeben ist, der in eine der hohlzylindrischen Wandungen (27 oder 31) des Ringraumes (28) stirnseitig eingelegt ist.

7. Antenne nach den beiden vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß der Reifen (35) an peripher gegeneinander versetzten Orten mittels achsparallel die Ringscheibe (29) und die dahinter gelegene Deck-Scheibe (23 oder 24) des Ringraumes (28) durchgreifender Leiterstifte (33) an das Netzwerk auf der Schaltungsträger-Scheibe (32) elektrisch leitend angeschlossen ist.

8. Antenne nach einem der drei vorangehenden Ansprüche; dadurch gekennzeichnet, daß die Ringraum-Deckscheibe (23 oder 24), außerhalb derer die Schaltungsträger-Scheibe (32) angeordnet ist, für den Anschluß einer Antennenleitung (20) mit einer Steckbuchse (36) bestückt ist, die einpolig mit der Deck-Scheibe (23 bzw. 24) und einpolig mit dem Netzwerk auf der dahinter gelegenen Schaltungsträger-Scheibe (32) verbunden ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

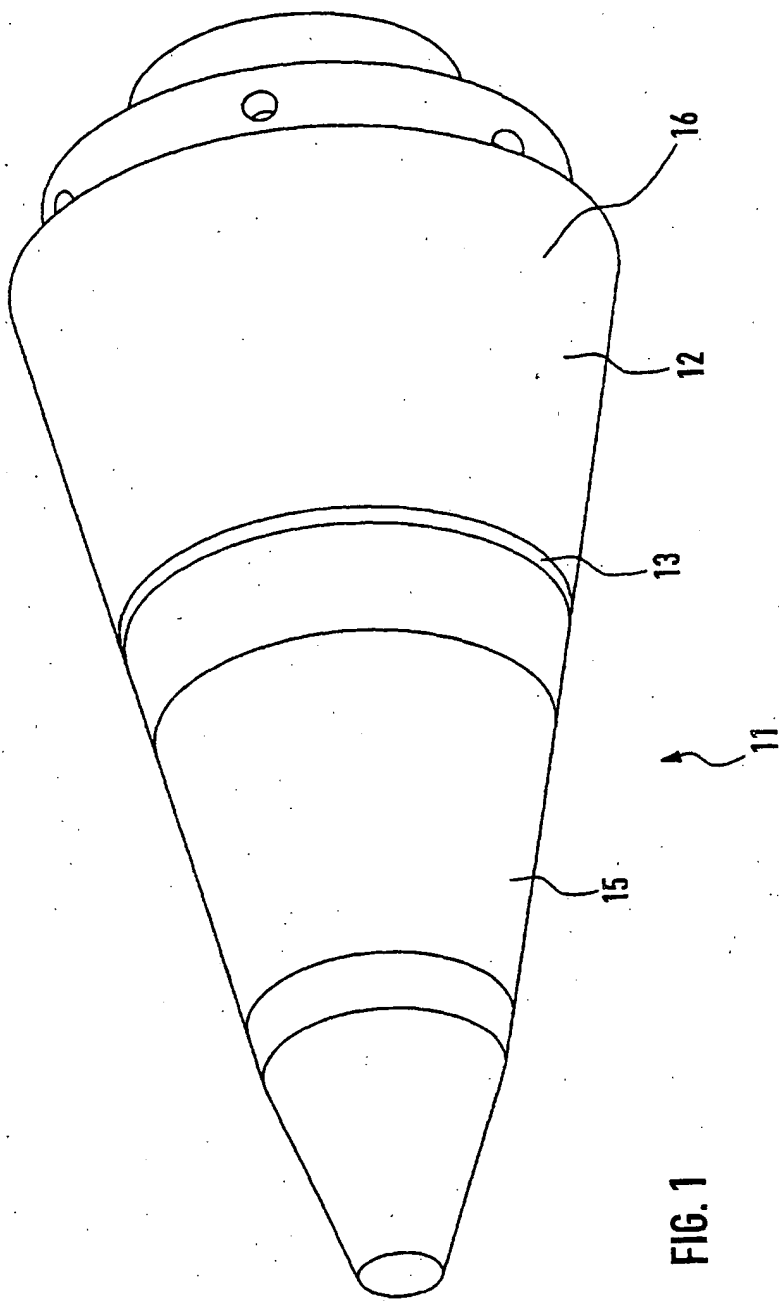


FIG. 1

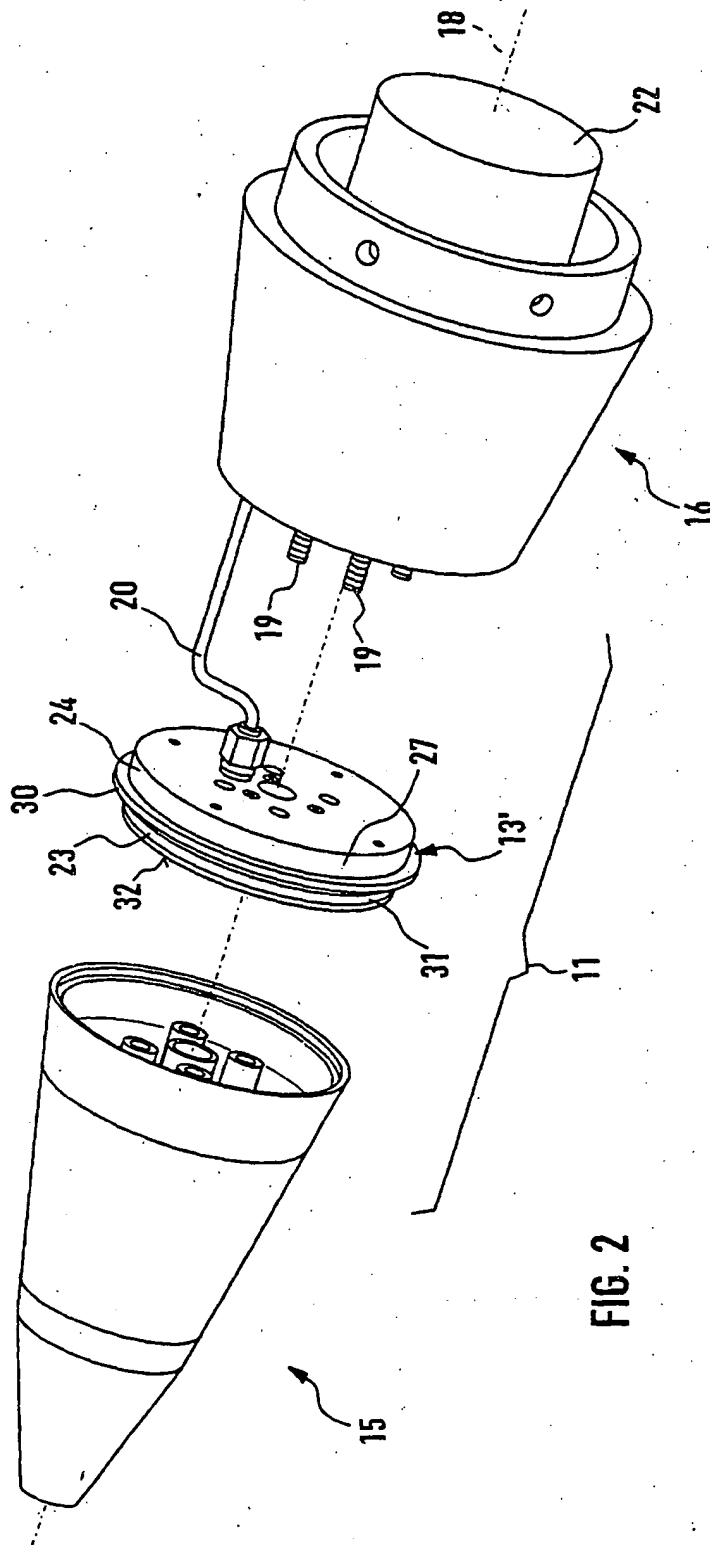


FIG. 2

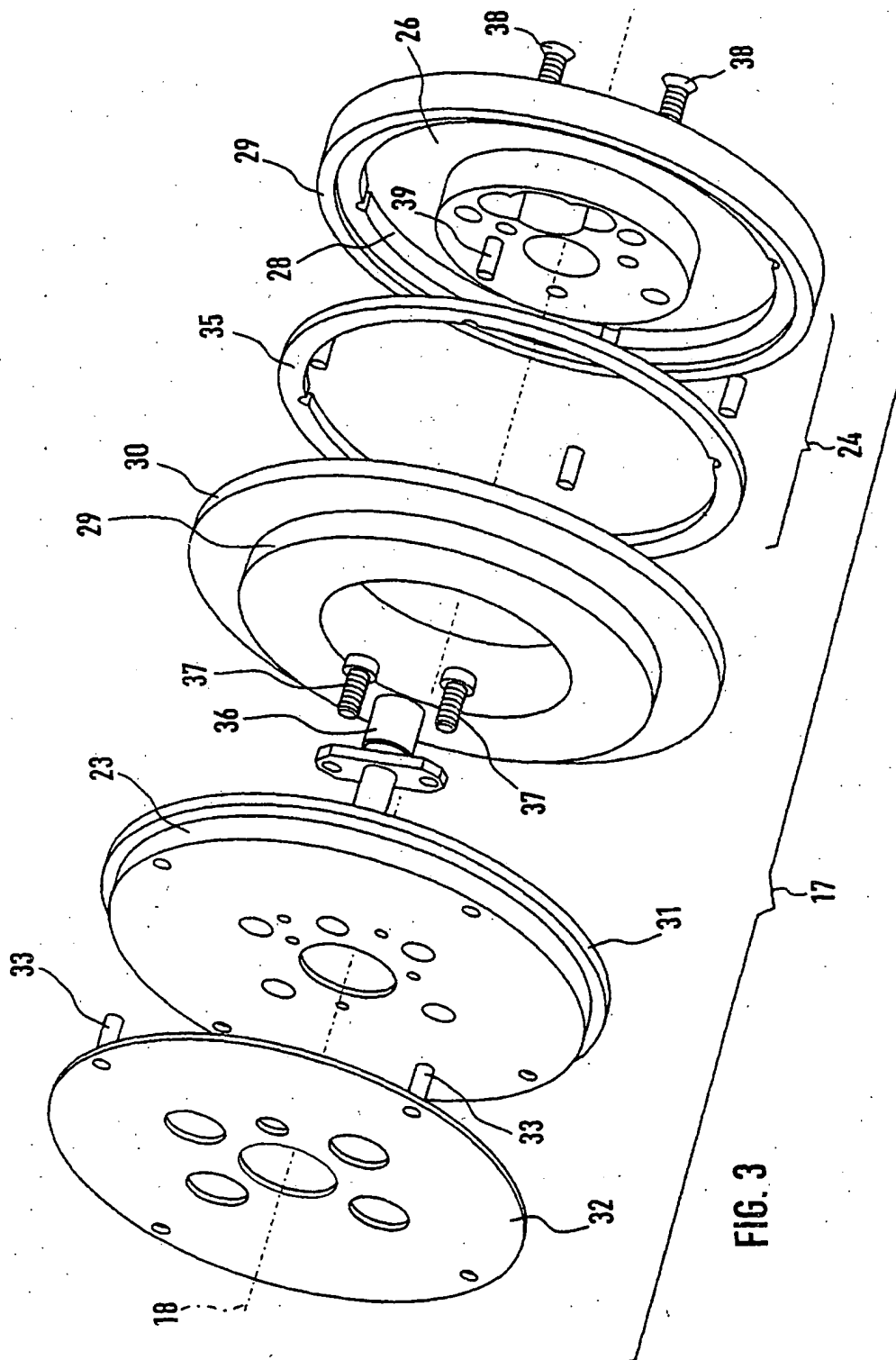


FIG. 3